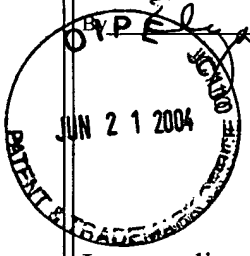
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22131-1450, on June 18, 2004

By: Elizabeth J. Deland

PATENT

Attorney Docket No. SIC-04-002



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

RYUICHIRO TAKAMOTO, et al.

Application No.: 10/708,497

Filed: March 8, 2004

For: BICYCLE SHIFT CONTROL DEVICE WITH DECREASED STRESS DURING SHIFTING

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3682

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2003-065702, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,

James A. Deland

James A. Deland
Reg. No. 31,242

CUSTOMER NO. 29863
DELAND LAW OFFICE
P.O. Box 69
Klamath River, CA 96050-0069
(530) 465-2430

B4293

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

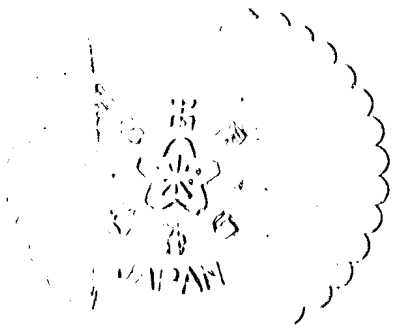
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００３年　３月１１日

出願番号
Application Number: 特願２００３－０６５７０２

[ST. 10/C]: ［ＪＰ２００３－０６５７０２］

出願人
Applicant(s): 株式会社シマノ
松下電器産業株式会社



２００３年１２月　９日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１０１７４０

【書類名】　特許願
【整理番号】　SN020217P
【提出日】　平成15年 3月11日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　B62M　9/12
【発明者】
　【住所又は居所】　大阪府堺市深井清水町２０９０－４
　【氏名】　高本　隆一朗
【発明者】
　【住所又は居所】　大阪府柏原市片山町１３番１３号　ナショナル自転車工業株式会社内
　【氏名】　谷田　正人
【特許出願人】
　【識別番号】　000002439
　【氏名又は名称】　株式会社シマノ
【特許出願人】
　【識別番号】　000005821
　【氏名又は名称】　松下電器産業株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100094145
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　小野　由己男
　【連絡先】　０６－６３１６－５５３３
【選任した代理人】
　【識別番号】　100109450
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　關　健一

【選任した代理人】

【識別番号】　100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】　加藤　秀忠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　020905

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　二輪車用変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、

二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、

前記動力制御信号を送出した所定時間経過後に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項２】

前記動力制御信号送出手段は、前記二輪車の走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する、請求項１に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項３】

前記変速装置は内装変速機の変速を行う、請求項１又は２に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項４】

前記走行状態検出手段は前記二輪車の車速を検出するものである、請求項１から３のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項５】

前記二輪車は自転車であり、

前記走行状態検出手段は前記自転車のクランク回転数を検出するものである、請求項１から３のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項６】

制御条件が第１条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を

記憶した第１テーブルと、制御条件が第２条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第２テーブルとを有する変速制御テーブルと、

外部からの制御条件を受け付ける条件受信手段とをさらに備え、

前記変速信号送出手段は、前記条件受信手段で受信した制御条件に基づいて前記第１テーブル又は第２テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する、

請求項１から５のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項７】

前記二輪車は自転車であり、

前記制御条件は踏力値に関連する条件である、

請求項６に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項８】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、

二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させる動力制御手段と、

前記動力が停止又は低下されている間に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項９】

前記二輪車は自転車であり、

前記自転車の踏力が所定の踏力以下の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第１テーブルと、前記踏力が前記所定の踏力を越えた場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第２テーブルとを有する変速制御テーブルと、

自転車の踏力を検出するための踏力検出手段とをさらに備え、

前記変速信号送出手段は、前記踏力に基づいて前記第１テーブル又は第２テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する、

請求項８に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項１０】

前記制御用しきい値は車速である、請求項９に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項１１】

前記制御用しきい値はクランク回転数である、請求項９に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項１２】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速操作時における変速動作を制御するための変速制御装置であって、

変速指示の操作が行われたことを検出するための変速指示検出手段と、

前記変速指示検出手段により変速指示の操作が行われたことが検出されたときに前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、

前記動力制御信号を送出した所定時間経過後に前記変速指示に対応する変速動作のための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項１３】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、

二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

自転車の踏力を検出するための踏力検出手段と、

前記変速信号が送出された後、踏力が所定の踏力以下になった場合に前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項１４】

前記変速装置を駆動する力を蓄える変速装置駆動力蓄積手段をさらに備えた、請求項１３に記載の二輪車用変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、二輪車用変速制御装置、特に、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

自転車においては、ハブの内部に変速機構を備えた内装変速装置を有するものが提供されているが、このような内装変速装置を備えた自転車では、変速機構に負荷が作用している状態では変速をスムーズに行うことができない。特に、電動機からの補助動力を受けて走行する電動補助自転車において、変速操作を自動で行うようにした場合は、このような問題が顕著となる。

【０００３】

そこで、特開２００１－１０５８１号公報に示されるような自転車の自動変速装置が提供されている。この公報に示された装置では、速度と踏力とが検出され、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションが選択されるようになっている。そして、変速の際には、踏力が低下するタイミングに合わせて変速動作を行うようにしている。

【０００４】

【特許文献１】

特開２００１－１０５８１号公報

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

前記公報に示された装置では、速度と踏力とを検出し、これらの２つのパラメータに従ってシフトタイミングを決定しているので、制御のための処理が複雑になる。また、コントローラは電動機との間及び変速装置との間の両方において双方向の通信を行う必要があり、やはり制御が複雑になるという問題がある。

【０００６】

以上のような問題は、自動変速装置に限定されるものではなく、乗り手が変速

のための指示を出し、それに応じてアクチュエータによって変速動作を行うようにした変速装置にも同様に存在する。

本発明の目的は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、簡単な制御で変速をスムーズに行えるようにすることにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

発明１に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段とを備えている。

【０００８】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下するための動力制御信号が送出される。電動機側では、この信号を受けて、動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、動力制御信号が送出されて所定時間経過後に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出される。変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行される。

【０００９】

ここでは、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達したときに電動機からの動力の供給が停止又は低下させられるので、そのタイミングで変速動作を実行することにより、変速を容易にかつスムーズに行うことができる。そして、この処理を実行する際に、変速信号送出手段は動力制御信号を送出した所定時間経過後に一方的に変速信号を送出するだけでよく、複雑な判断等の制御処理が不要になる。

【００１０】

発明２に係る二輪車用変速制御装置は、発明１の装置において、動力制御信号

送出手段は、二輪車の走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する。

一般に、電動機からの動力を利用して走行する二輪車では、シフトダウンの際の変速操作が困難である。そこで、この発明では、走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する。これにより、シフトダウンの際に動力の供給が停止又は低下させられ、変速をスムーズに行える。

【００１１】

発明３に係る二輪車用変速制御装置は、発明１又は２の装置において、変速装置は内装変速機の変速を行う。

前述のように、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、特に内装変速機を用いた場合は、変速が困難になる。しかし、本発明をこの種の二輪車に適用することによって、変速が容易になる。

【００１２】

発明４に係る二輪車用変速制御装置は、発明１から３のいずれかの装置において、走行状態検出手段は二輪車の車速を検出するものである。

この装置では、走行状態として車速を検出し、車速が一定の速度になったときに動力制御信号を送出する。この場合は、車速が一定の速度になったときに変速が行われるので、その際に動力を停止又は低下でき、変速が容易になる。

【００１３】

発明５に係る二輪車用変速制御装置は、発明１から３のいずれかの装置において、二輪車は自転車であり、走行状態検出手段は自転車のクランク回転数を検出するものである。

例えば、走行状態として車速を検出し、制御を行う場合、車速は各変速段毎に異なる。しかし、クランク回転数を検出して制御を行う場合、各段においてほぼ同じクランク回転数で変速を行うように制御することができ、制御が容易になる。また、クランク回転数が一定の値の場合に変速を行うようにすれば、乗り手にとって変速ポイントがわかりやすく、予想外のタイミングで変速されるという不自然さをなくすことができる。

【００１４】

発明６に係る二輪車用変速制御装置は、発明１から５のいずれかの装置において、制御条件が第１条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第１テーブルと、制御条件が第２条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第２テーブルとを有する変速制御テーブルと、外部からの制御条件を受け付ける条件受信手段とをさらに備えている。そして、変速信号送出手段は、条件受信手段で受信した制御条件に基づいて第１テーブル又は第２テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて変速信号を送出する。

【００１５】

この装置では、外部からの制御条件を受け付け、その受け付けた制御条件に応じて第１テーブル又は第２テーブルが選択される。そして、選択されたテーブルに基づいて変速信号が送出される。この場合は、制御条件に応じて変速段の制御用しきい値を変えることができる。

発明７に係る二輪車用変速制御装置は、発明６の装置において、二輪車は自転車であり、制御条件は踏力値に関連する条件である。

【００１６】

ここでは、踏力値に応じて変速のためのしきい値を変えることができ、走行条件に応じて適切な変速タイミングを設定することができる。

発明８に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させる動力制御手段と、動力が停止又は低下させられている間に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段とを備えている。

【００１７】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、この間に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出される。変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行さ

れる。

【００１８】

ここでは、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達したときに電動機からの動力の供給が停止又は低下させられるので、そのタイミングで変速操作を実行することにより、変速を容易にかつスムーズに行うことができる。そして、この処理を実行する際に、変速信号送出手段は動力制御信号を送出した所定時間経過後、すなわち動力が停止又は低下させられている間に、一方的に変速信号を送出するだけでよく、複雑な判断等の制御処理が不要になる。

【００１９】

発明９に係る二輪車用変速制御装置は、発明８の装置において、二輪車は自転車であり、自転車の踏力が所定の踏力以下の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第１テーブルと、踏力が所定の踏力を越えた場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第２テーブルとを有する変速制御テーブルと、自転車の踏力を検出するための踏力検出手段とをさらに備えている。そして、変速信号送出手段は、踏力に基づいて第１テーブル又は第２テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する。

【００２０】

ここでは、前記同様に、踏力に応じて変速のためのしきい値を変えることができ、走行条件に応じて適切な変速タイミングを設定することができる。

発明１０に係る二輪車用変速制御装置は、発明９の装置において、制御用しきい値は車速である。

この装置では、踏力及び車速に応じて変速操作を行わせることができる。

【００２１】

発明１１に係る二輪車用変速制御装置は、発明９の装置において、制御用しきい値はクランク回転数である。

この装置では、踏力及びクランク回転数に応じて変速操作を行わせることができる。

発明１２に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速操作時における変速動作を制御するための装置であって、変速指

示の操作が行われたことを検出するための変速指示検出手段と、変速指示検出手段により変速指示の操作が行われたことが検出されたときに電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に変速指示に対応する変速動作のための変速信号を送出する変速信号送出手段とを備えている。

【００２２】

この装置では、乗り手によって変速のための指示がなされると、この指示が検出され、電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下するための動力制御信号が送出される。電動機側では、この信号を受けて、動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、動力制御信号が送出されて所定時間経過後に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出される。変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行される。

【００２３】

ここでは、自動変速ではなく、乗り手によって変速の指示がなされる場合においても、適切なタイミングで電動機からの動力の供給が停止又は低下させられる。したがって、前記同様に、変速を容易にかつスムーズに行うことができ、また、制御処理が簡単になる。

発明１３に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、自転車の踏力を検出するための踏力検出手段と、変速信号が送出された後踏力が所定の踏力以下になった場合に電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御手段とを備えている。

【００２４】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に変速を実行するための変速信号が変速装置に対して送出される。そして、自転車の踏力が所定の値以下になった場合に電動機からの動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。

ここでは、変速装置において、変速信号を受けた後の作動により得られる変速のための駆動力をバネ構造等により蓄積しておくことにより、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達して電動機からの動力の供給が停止又は低下させられたときに、蓄積されていた駆動力によって変速動作が実行される。したがって、前記同様に、変速を容易にかつスムーズに行うことができるとともに、制御が簡単になる。

【００２５】

発明１４に係る二輪車用変速制御装置は、発明１３の装置において、変速装置を駆動する力を蓄える変速装置駆動力蓄積手段をさらに備えている。

ここでは、変速のための駆動力が変速装置駆動力蓄積手段に蓄積される。そして、電動機からの動力の供給が停止又は低下させられたときに、蓄積されていた駆動力によって変速動作が実行される。

【００２６】

【発明の実施の形態】

［第１実施形態］

〔構成〕

図１において、本発明の一実施形態を採用した自転車は軽快車であり、ダブルループ形のフレーム体２とフロントフォーク３とを有するフレーム１と、ハンドル部４と、駆動部５と、発電ハブ１２が装着された前輪６と、３段変速の内装変速ハブ１０が装着された後輪７と、前後のブレーキ装置８（前用のみ図示）と、内装変速ハブ１０を手元で操作するための変速操作部９とを備えている。また、フレーム１にはサドル１１や補助動力用モータに電力を供給するためのバッテリ２７が取り付けられている。なお、この自転車には、手動操作用のレバー、ワイヤ等からなる変速操作装置は設けられていない。

【００２７】

ハンドル部４は、フロントフォーク３の上部に固定された、ハンドルステム１４とハンドルステム１４に固定されたハンドルバー１５とを有している。ハンドルバー１５の両端にはブレーキ装置８を構成するブレーキレバー１６とグリップ１７とが装着されている。右側のブレーキレバー１６には変速操作部９が装着さ

れている。

【００２８】

変速操作部９は、図２に示すように、右側（前輪用）のブレーキレバー１６に一体で形成された操作パネル２０と、操作パネル２０の下部に左右に並べて配置された２つの操作ボタン２１，２２と、操作ボタン２１，２２の上方に配置された操作ダイヤル２３と、操作ダイヤル２３の左方に配置された液晶表示部２４とを有している。操作パネル２０の内部には変速操作を制御するための変速制御部２５（図３）が収納されている。

【００２９】

操作ボタン２１，２２は、三角形状の押しボタンである。左側の操作ボタン２１は低速段から高速段への変速を行うためのボタンであり、右側の操作ボタン２２は高速段から低速段への変速を行うためのボタンである。操作ダイヤル２３は、２つの変速モードとパーキング（Ｐ）モードとを切り換えるためのダイヤルであり、３つの停止位置Ｐ，Ａ，Ｍを有している。ここで２つの変速モードとは、自動変速（Ａ）モードと手動変速（Ｍ）モードであり、自動変速モードは、発電ハブ１２からの車速信号に基づいて内装変速ハブ１０を自動変速するモードである。なお、この自動変速モードでは、変速のための２種類のテーブルが用意されており、踏力値に応じていずれのテーブルを使用するかを決定するようにしている。また、手動変速モードは、操作ボタン２１，２２の操作により、所望の変速段に内装変速ハブ１０を変速するモードである。パーキングモードは、内装変速ハブ１０をロックして後輪７の回転を規制するモードである。液晶表示部２４には、現在の走行速度が表示されるとともに、変速時に操作された変速段が表示される。

【００３０】

変速制御部２５は、ＣＰＵ，ＲＡＭ，ＲＯＭ，Ｉ／Ｏインターフェイスからなるマイクロコンピュータを備えている。変速制御部２５には、図３に示すように、発電ハブ１２と、内装変速ハブ１０の動作位置を検出するためのポテンショメータ等からなる動作位置センサ２６と、操作ダイヤル２３と、操作ボタン２１，２２とが接続されている。また、変速制御部２５には、バッテリ２７と、モータ

ドライバ２８と、液晶表示部２４と、記憶部３０と、他の入出力部とが接続されている。電源２７は、乾電池などの一次電池やリチウム水素電池などの二次電池を用いることができ、変速制御部２５やモータドライバ２８に電力を供給する。

【００３１】

発電ハブ１２は、たとえば２８極の交流発電機であり、車速に応じた交流信号を前輪６の回転により発生し、この発電ハブ１２からの交流信号のパルスにより、変速制御部２５は車速を検出する。

モータドライバ２８には内装変速ハブ１０を駆動する変速モータ２９が接続されている。記憶部３０は、たとえばＥＥＰＲＯＭ等の書換え可能な不揮発メモリで構成され、そこにはパーキングモードで使用する暗証や速度検出に使用するタイヤ径等の各種のデータが記憶されている。また、図４に示すように、自動変速モード時のシフトアップ及びダウンの際の車速しきい値が記憶されている。ここで、変速のための車速しきい値として、２種類のテーブルが用意されている。「高トルクモード」における車速しきい値は踏力値が所定値以上になった際の車速しきい値であり、「ノーマルモード」における車速しきい値は踏力値が所定値に達していない場合の車速しきい値である。変速制御部２５は、各モードに応じて変速モータ２９を制御するとともに、液晶表示部２４を表示制御する。

【００３２】

また、この自転車は、補助動力の供給を制御するためのアシスト制御部４０を有している。このアシスト制御部４０は、変速制御部２５と同様に、ＣＰＵ，ＲＡＭ，ＲＯＭ，Ｉ／Ｏインターフェイスからなるマイクロコンピュータを備えており、送受信用の２本の制御ラインによって変速制御部２５と接続されている。そして、このアシスト制御部４０には、踏力値を検出するためのトルクセンサ４１と、記憶部４２と、モータドライバ４３と、補助動力用モータ４４とが接続されている。補助動力用モータ４４はクランク軸の回転を補助するために設けられたものであり、バッテリ２７によって駆動されるようになっている。

【００３３】

駆動部５は、図１に示すように、フレーム体２の下部（ハンガー部）に設けられ、フロントスプロケットが装着されたクランク１８と、リアスプロケットが装

着された内装変速ハブ１０と、両スプロケットに掛け渡されたチェーン１９とを有している。内装変速ハブ１０は、３つの変速段とロック位置とを有する３段変速ハブであり、変速モータ２９により３つの変速位置とロック位置との合計４つの位置に切り換えられる。そして、補助動力用モータ４４（図３参照）によって、クランクの回転力に補助力が与えられるようになっている。

【００３４】

〔変速動作〕

変速及びロック操作は、変速操作部９の操作ダイヤル２３によるモード選択及び操作ボタン２１，２２による変速操作により変速モータ２９を動作させることにより行われる。

図５は、変速制御部２５の制御動作を示すフローチャートである。

【００３５】

電源が投入されると、ステップＳ１で初期設定を行う。次にステップＳ２では、操作ダイヤル２３がパーキング（Ｐ）モードにセットされたか否かを判断し、ステップＳ３では、操作ダイヤル２３が自動変速（Ａ）モードにセットされたか否かを判断し、ステップＳ４では、操作ダイヤル２３が手動変速（Ｍ）モードにセットされたか否かを判断し、ステップＳ５では、他の処理が選択されたか否かを判断する。

【００３６】

操作ダイヤル２３がＰ位置に回されパーキング（Ｐ）モードにセットされた場合には、ステップＳ２からステップＳ６に移行する。ステップＳ６では、パーキング（Ｐ）処理を実行する。操作ダイヤル２３がＡ位置に回され自動変速モードがセットされた場合には、ステップＳ３からステップＳ７に移行する。ステップＳ７では、図６に示す自動変速（Ａ）処理を実行する。操作ダイヤル２３がＭ位置に回され手動変速モードがセットされた場合には、ステップＳ４からステップＳ８に移行する。ステップＳ８では、図７に示す手動変速（Ｍ）処理を実行する。他の処理が選択された場合にはステップＳ５からステップＳ９に移行し、選択された処理を実行する。

【００３７】

＜パーキング処理＞

ステップＳ６のパーキング（Ｐ）処理では、内装変速ハブ１０のロック状態を解除するための暗証を登録する暗証登録処理やロック状態を解除するための暗証入力及び照合を行う暗証入力処理などの処理を操作ボタン２１，２２の操作に応じて実行する。

【００３８】

＜自動変速処理＞

ステップＳ７の自動変速（Ａ）処理では、車速Ｓに応じて変速段を選択し、変速動作を実行する。まず、図６のステップＳ１０において、ノーマルモードにおける変速条件を満たしたか否かを判断する。すなわち、図４のテーブルを参照して、例えば、現在２速で走行している場合、車速が１６km/hになったか否かを判断する。ここで、現在のシフトポジションは動作位置センサ２６により、車速は発電ハブ１２からの信号により、それぞれ逐次変速制御部２５が取り込んでいる。また、踏力値はトルクセンサ４１により検出されており、この検出値はアシスト制御部４０に取り込まれている。

【００３９】

ここで、アシスト制御部４０側では、走行中において踏力値がトルクセンサ４１により常に検出されている。そこで、アシスト制御部４０では、図６のステップＰ１０において、踏力値Ｔが所定の値ＴＨ以上であるときは、その旨を示す信号（ハイトルク信号）を変速制御部２５に送出する。具体的には、変速制御部２５との間に設けられた制御ラインの電圧を、例えば通常３Ｖであるところを０Ｖにする。

【００４０】

一方、変速制御部２５では、ステップＳ１０でノーマルモードにおける変速条件を満たしたと判断すると、ステップＳ１１に移行する。ステップＳ１１では、アシスト制御部４０からハイトルク信号が送出されてきているか否か、すなわち、踏力値がＴＨ以上であるか否かを判断する。踏力値がＴＨ以上の場合は、ステップＳ１１からステップＳ１２に移行する。このステップＳ１２では、ハイトルクモードにおける変速条件を満たしたか否かを判断する。すなわち、先の例のよ

うに現在のシフトポジションが２速である場合は、車速が１８．５km/hになったか否かを判断する。ノーマルトルクモードにおける変速条件を満たした状態で踏力値がＴＨ未満の場合はステップＳ１１からステップＳ１２をスキップしてステップＳ１３に、またハイトルクモードにおける変速条件を満たした場合はステップＳ１２からステップＳ１３に、それぞれ移行する。ステップＳ１３では、アシスト制御部４０に対して動力制御信号を送出する。具体的には、変速制御部２５とアシスト制御部４０との間の制御ラインの電圧を、通常３Ｖであるところを１００msだけ０Ｖにする。

【００４１】

アシスト制御部４０側では、動力制御信号の送出を検知すると、ステップＰ１２からステップＰ１３に移行する。ステップＰ１３では、補助動力の供給を一時的に停止する。そして、ステップＰ１４において所定時間Ｔ２が経過したか否かを判断し、経過すればステップＰ１５に移行する。ステップＰ１５では補助動力の供給を再開する。

【００４２】

変速制御部２５側では、ステップＳ１４において所定時間Ｔ１（先の例では１００ms）が経過したか否かを判断する。そして、所定時間Ｔ１が経過すれば、ステップＳ１４からステップＳ１５に移行する。ステップＳ１５では、変速信号を送出する。この変速信号により、モータドライバ２８を介してモータ２９が駆動され、変速動作が実行される。

【００４３】

ここでは、変速制御部２５からアシスト制御部４０に対して動力制御信号が送出された後、所定時間Ｔ１が経過するまでに、アシスト制御部４０側で補助動力の供給が一時的に停止される。そして、このタイミングから所定時間Ｔ２が経過するまでは補助動力の供給がなされないので、変速機構側の各部材に負荷が作用しない。そこで、この期間に、変速制御部２５において変速信号を送出し、変速動作を実行させる。したがって、スムーズな変速が可能となる。

【００４４】

＜手動変速処理＞

ステップＳ８の手動変速（Ｍ）処理では、乗り手の変速指示に応じて変速段が選択され、変速動作を実行する。まず、図７のステップＳ２０において、変速のための指示がなされたか否か、すなわち、操作ボタン２１，２２が操作されたか否かを判断する。変速のための操作ボタンが押された場合は、ステップＳ２０からステップＳ２１に移行し、動力制御信号を送出する。この動力制御信号は前述の自動変速処理の場合の動力制御信号と全く同様である。

【００４５】

アシスト制御部４０側では、動力制御信号の送出を検知すると、ステップＰ２０からステップＰ２１に移行し、補助動力の供給を一時的に停止する。そして、ステップＰ２２において所定時間Ｔ２が経過したか否か判断し、経過すればステップＰ２３に移行する。ステップＰ２３では補助動力の供給を再開する。

変速制御部２５側では、ステップＳ２２において所定時間Ｔ１が経過したか否かを判断する。そして、所定時間Ｔ１が経過すれば、ステップＳ２２からステップＳ２３に移行する。ステップＳ２３では、変速信号を送出する。この変速信号により、モータドライバ２８を介して変速モータ２９が駆動され、操作ボタンの指示に応じた変速動作が実行される。

【００４６】

ここでも、前記同様に、補助動力の供給が停止させられている間に変速動作が実行されることになり、スムーズな変速動作を行うことができる。また、制御も簡単になる。

［第２実施形態］

〔構成〕

図８に本発明の第２実施形態による装置のブロック図を示す。

【００４７】

この第２実施形態では、内装変速ハブ１０’において、変速機構１０ａを駆動するための作動力を蓄積するための機構１０ｂが設けられている。この作動力蓄積機構１０ｂは、変速モータ２９からの力を受けてこの力を蓄積しておき、その後、変速機構１０ａにおいて変速可能なときに、蓄積された力を利用して変速を行うための機構である。

【００４８】

作動力蓄積機構１０ｂの具体的な構成については、例えば特許第３１０７３１７号の登録公報に示されたような構成（段落００１１の記載及び図１、図４、図８参照）が採用可能である。ここでは、コイルスプリングの一端が駆動側の回転部材に係止されるとともに、コイルスプリングの他端が被駆動側の回転部材に係止されている。したがって、この構成では、被駆動側の回転部材の回転が禁止されたり、あるいは回転抵抗が大きく回転が困難な場合は、駆動側の回転力はコイルスプリングにねじりとして蓄積され、その後、被駆動側の回転部材の回転が許容されたり、あるいは回転抵抗が小さくなったときに、コイルスプリングに蓄積された力により、被駆動側の回転部材が回転させられる。

【００４９】

このような構成を利用し、変速モータ２９側の回転部材と変速機構１０ａ側の回転部材とをコイルスプリングにより連結すればよい。この場合は、変速機１０ａ側の部材に大きな負荷が作用している状態で、変速モータ２９側から回転力を与えると、この回転力はコイルスプリングに一旦蓄積される。そして、変速機１０ａ側の各部材に作用する負荷が小さくなったり、あるいは負荷がなくなると、コイルスプリングに蓄積された力によって変速機１０ａ側の各部材が駆動され、これにより変速が行われる。

【００５０】

なお、他の構成は制御処理を除いて第１実施形態と全く同様である。

以上のような構成を有する内装変速ハブ１０’を用いれば、次に示すような制御処理が可能となる。

〔変速動作〕

変速制御部２５の基本的な制御動作は図５に示すフローチャートと同様であり、パーキング処理についても前記実施形態と同様である。また、自動変速処理及び手動変速処理が異なるが、異なる点については、両者とも同様であるので、以下では、自動変速処理についてのみ説明する。

【００５１】

＜自動変速処理＞

まず、図９のステップＳ３０において、変速条件を満たしたか否かを判断する。この判断は、前記同様に、車速が所定の速度になったか否かによって行う。変速条件を満たしたと判断すると、ステップＳ３０からステップＳ３１に移行する。ステップＳ３１では変速信号をモータドライバ２８に送出するとともに、アシスト制御部４０にも送出する。この変速信号により、モータドライバ２８を介して変速モータ２９が駆動される。ここで、踏力値が大きい場合、内装変速ハブ１０の変速機構の各部に負荷が作用しており、この場合は変速動作をスムーズに行うことができない。このように、内装変速ハブ１０の各部に負荷が作用し、回転部材や移動部材が移動しにくい場合は、変速モータ２９の回転力は作動力蓄積機構１０ｂとしてのコイルスプリングに蓄積される。したがって、変速機構はこの時点では作動せず、変速は行われない。

【００５２】

一方、アシスト制御部４０側では、ステップＰ３０において変速信号が送出されてきたことを検知すると、ステップＰ３０からステップＰ３１に移行する。ステップＰ３１では、踏力値Ｔが所定のしきい値T_{th}を下回ったか否かを判断する。踏力値がしきい値を下回った場合は、変速機構側の各部に作用する負荷も小さくなっていると判断されるので、この場合は、ステップＰ３２に移行し、補助動力の供給を一時的に停止する。

【００５３】

補助動力が一時的に停止されると、変速機構側の各部に作用する負荷はなくなるので、各部材の回転又は移動がスムーズに行えるようになる。したがって、前述の変速信号の送出によって作動力蓄積機構１０ｂに蓄積されていた力によって、各部材がスムーズに回転又は移動可能となり、これにより変速が行われる。

そして、ステップＰ３３において所定時間Ｔ３が経過したか否かを判断し、経過すればステップＰ４４に移行する。ステップＰ４４では補助動力の供給を再開する。

【００５４】

このような実施形態によっても、変速をスムーズに行うことができる。

［他の実施形態］

（ａ）自動変速のためのパラメータ（走行状態）は車速に限定されるものではなく、例えばクランク回転数によって変速を行うようにしてもよい。この場合は、自転車のギアクランクに磁石等の検出子を装着し、自転車のフレーム体に検出子の回転を検出するたとえばリードスイッチからなる回転検出器を装着してクランク回転数を検出すればよい。

【００５５】

（ｂ）前記実施形態では、動力制御信号を受けて補助動力を一時的に停止するようにしたが、補助動力を所定の値以下に低下させるようにしても同様の効果を得ることができる。

（ｃ）前記実施形態では変速装置として３段変速の内装変速ハブを例に説明したが、変速段の数や変速装置の形態は前記実施形態に限定されない。

【００５６】

（ｄ）前記実施形態ではモータで駆動される変速装置を例に説明したが、ソレノイドや電気・油圧・空圧シリンダ等の他のアクチュエータで駆動される変速装置の制御にも本発明を適用できる。

（ｅ）前記実施形態では、発電ハブ１２からのパルスにより車速を検出したが、フロントフォークなどの車体に設けられたリードスイッチなどの回転検出器と車輪に装着された磁石などの検出子とからなる車速センサからのパルスにより車速を検出するものにも本発明を適用できる。この場合、磁石を回転方向に複数設けてもよい。

【００５７】

（ｆ）本発明は自転車以外の二輪車にも適用することが可能である。

（ｇ）前記実施形態では、シフトアップ及びシフトダウンの両操作時において補助動力の一時停止を行うようにしたが、変速が困難であるのはシフトダウン時が顕著であるので、シフトダウン時にのみ補助動力の一時停止を実行するようにしても良い。

【００５８】

（ｈ）前記実施形態では、踏力値について特に説明していないが、制御のための踏力のしきい値を複数設定しておき、状況により使用する踏力のしきい値を選

択するようにしてもよい。

【００５９】

【発明の効果】

本発明によれば、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、簡単な制御で変速をスムーズに行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の一実施形態が採用された自転車の側面図。

【図２】

そのハンドル部分の斜視図。

【図３】

制御系の構成の一例を示すブロック図。

【図４】

変速条件の一例を示す図。

【図５】

変速制御処理のメインルーチンのフローチャートの一例。

【図６】

自動変速処理のフローチャートの一例。

【図７】

手動変速処理のフローチャートの一例。

【図８】

本発明の第２実施形態の図３の相当する図。

【図９】

第２実施形態の自動変速処理のフローチャートの一例。

【符号の説明】

１０，１０’　内装変速ハブ

１２　発電ハブ

２５　変速制御部

２６　動作位置センサ

２９　変速モータ

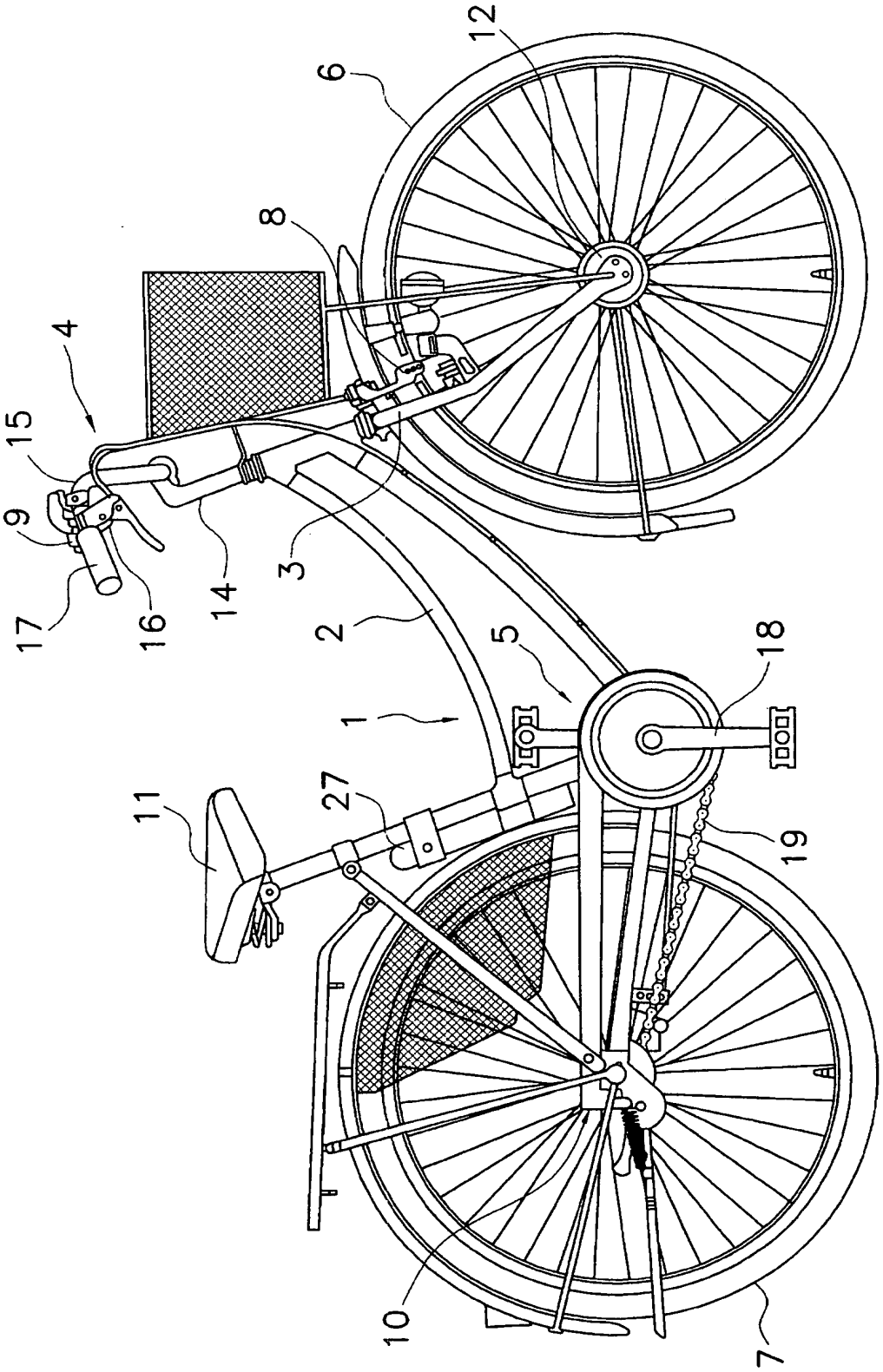
４０　アシスト制御部

４１　トルクセンサ

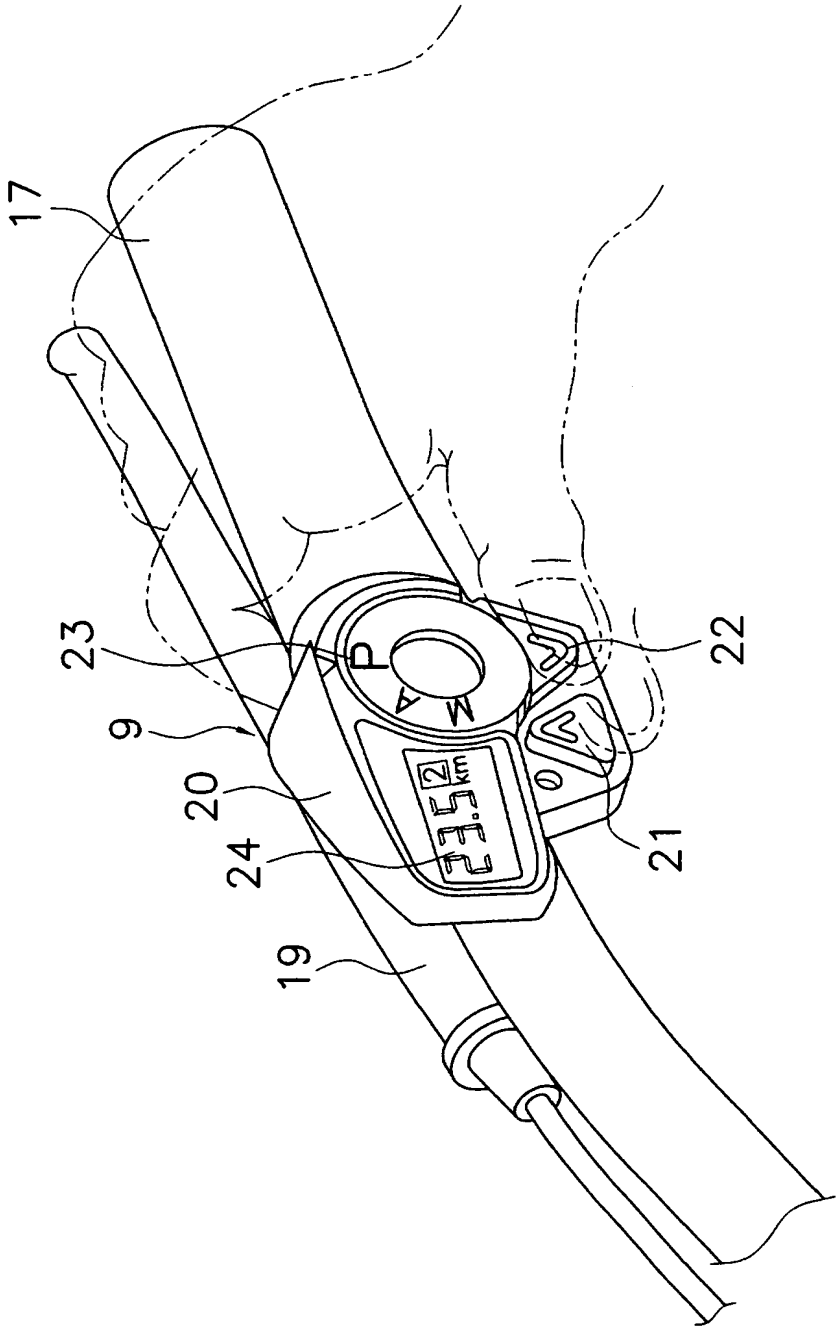
４４　補助動力用モータ

【書類名】　　図面

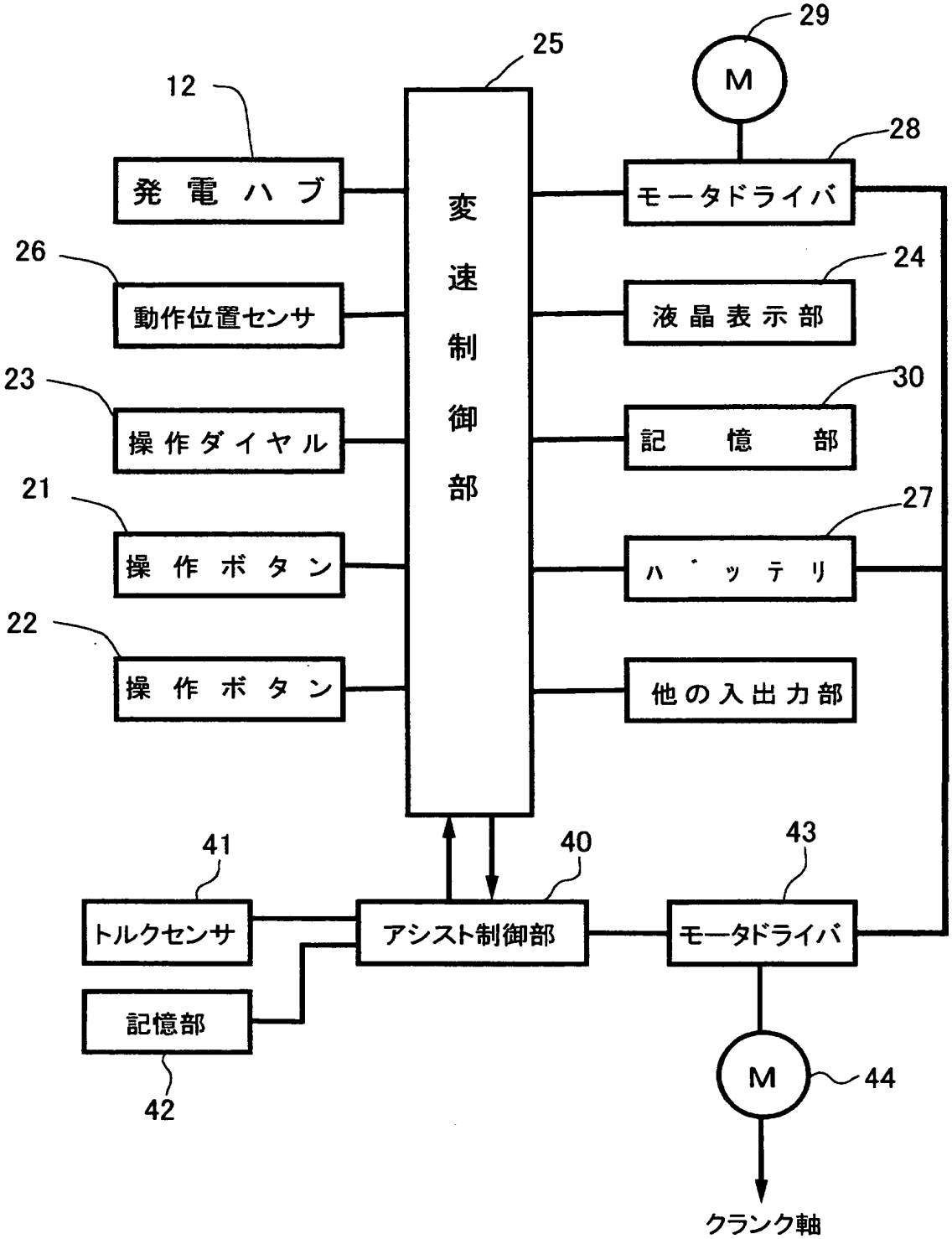
【図１】



【図２】



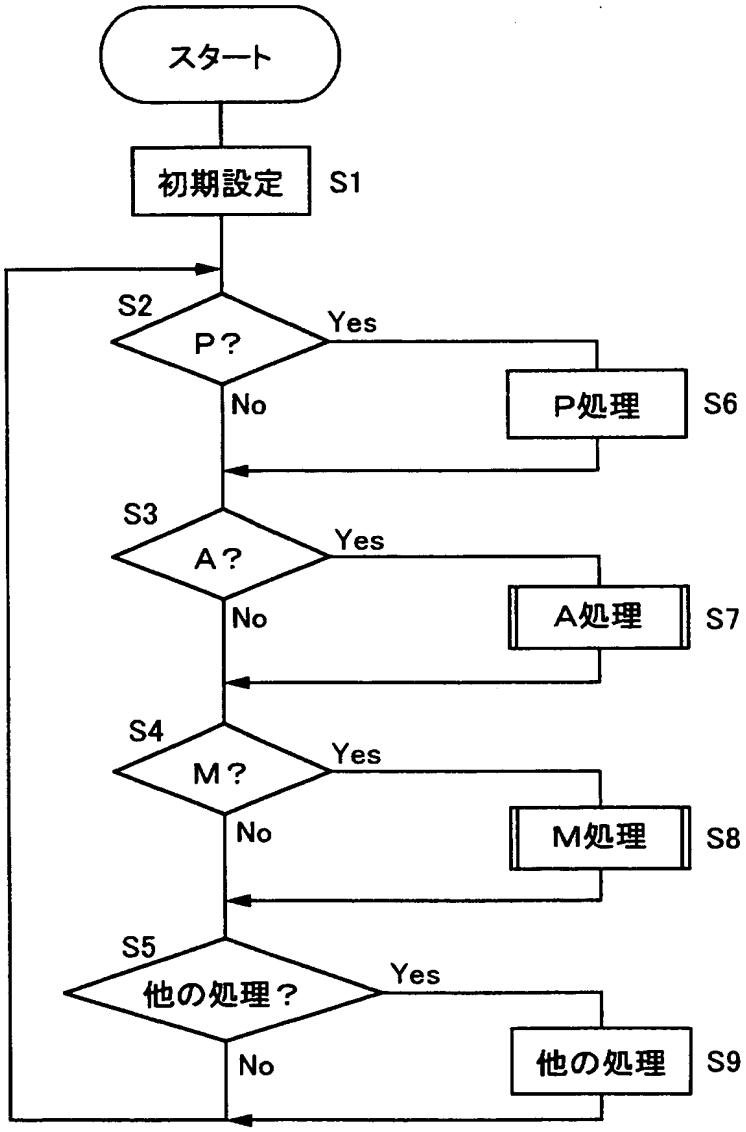
【図３】


29
M
25
12
28
発電ハブ
変速制御部
モータドライバ
26
24
動作位置センサ
液晶表示部
23
30
操作ダイヤル
記憶部
21
27
操作ボタン
バッテリ
22
操作ボタン
他の入出力部
41
40
43
トルクセンサ
アシスト制御部
モータドライバ
記憶部
M
44
42
クランク軸

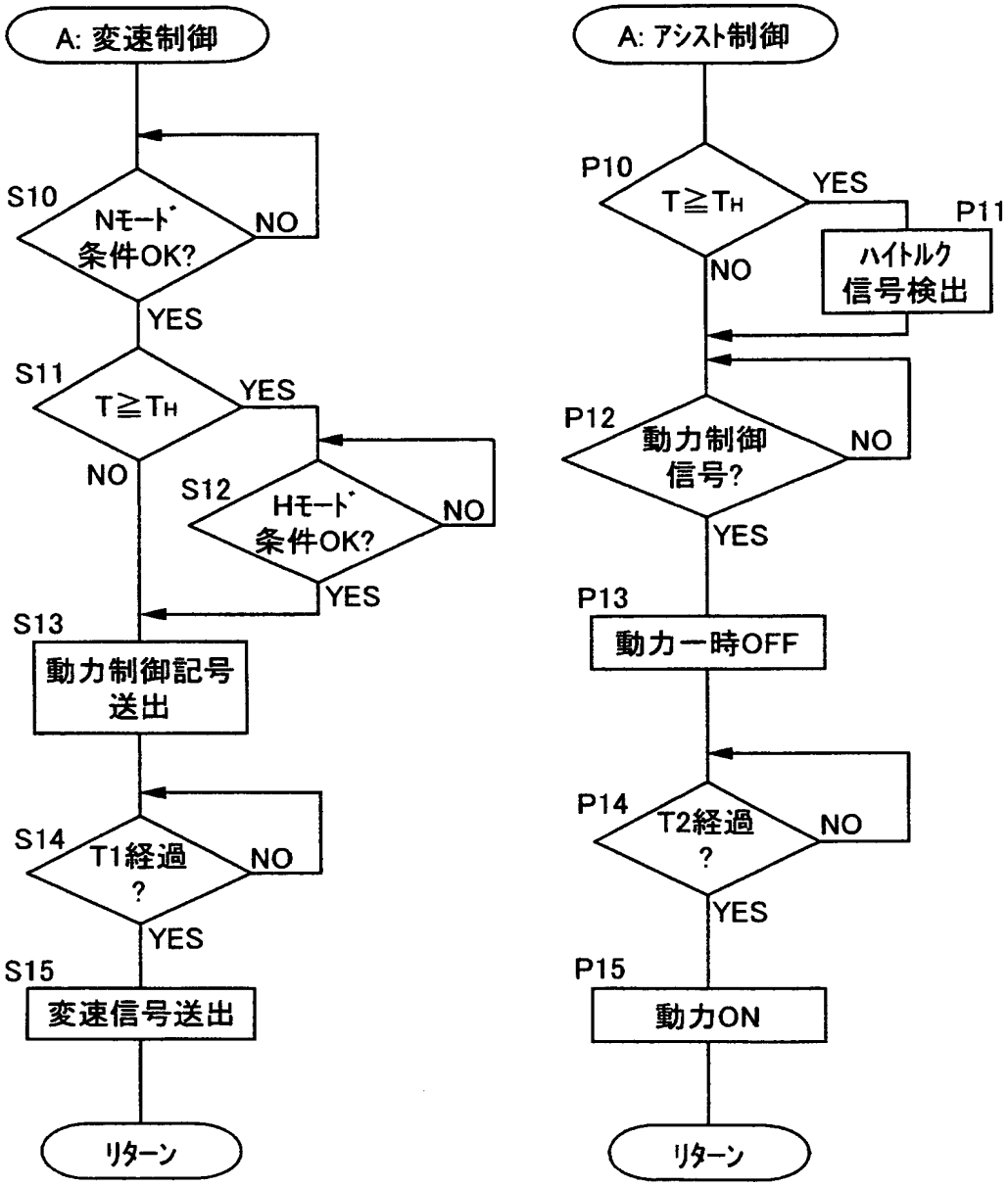
【図４】

	高トルクモード(km/h)	ノーマルモード(km/h)
1速 → 2速	14	10
2速 → 3速	18.5	16
3速 → 2速	16	12.5
2速 → 1速	12	6.5

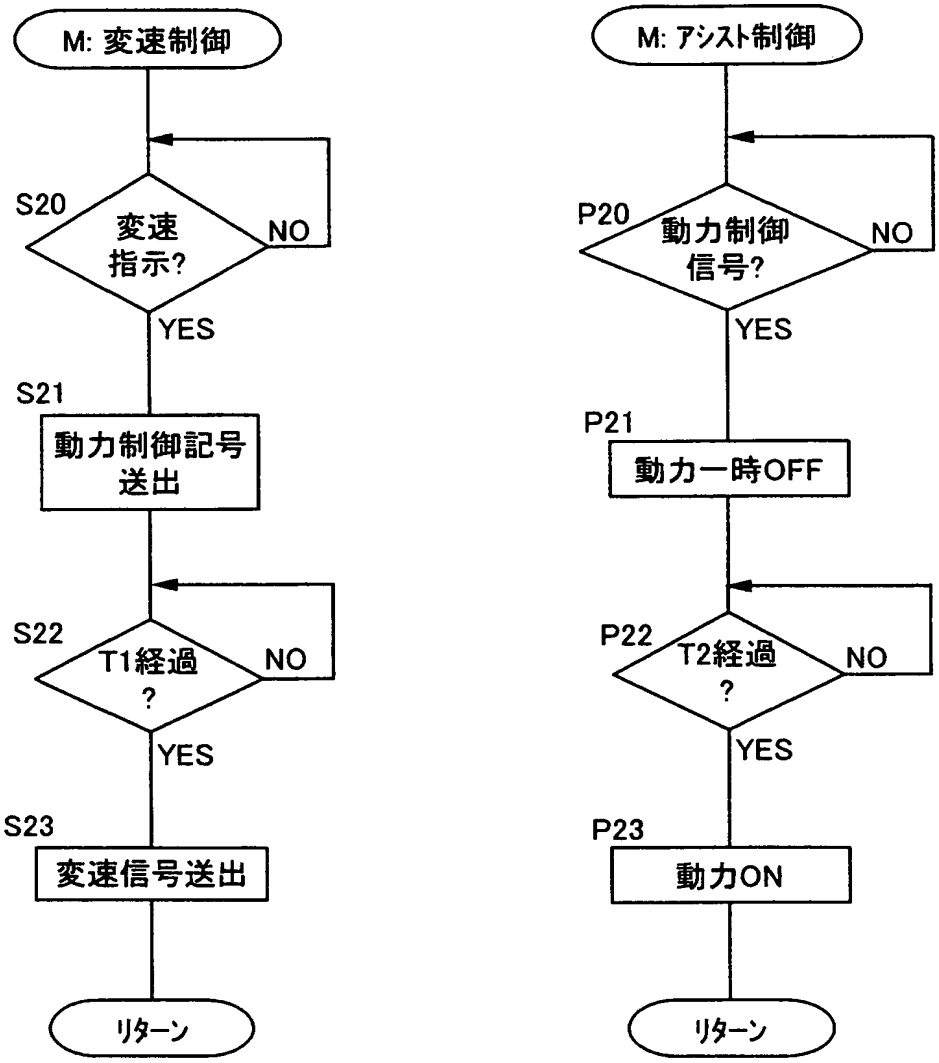
【図５】



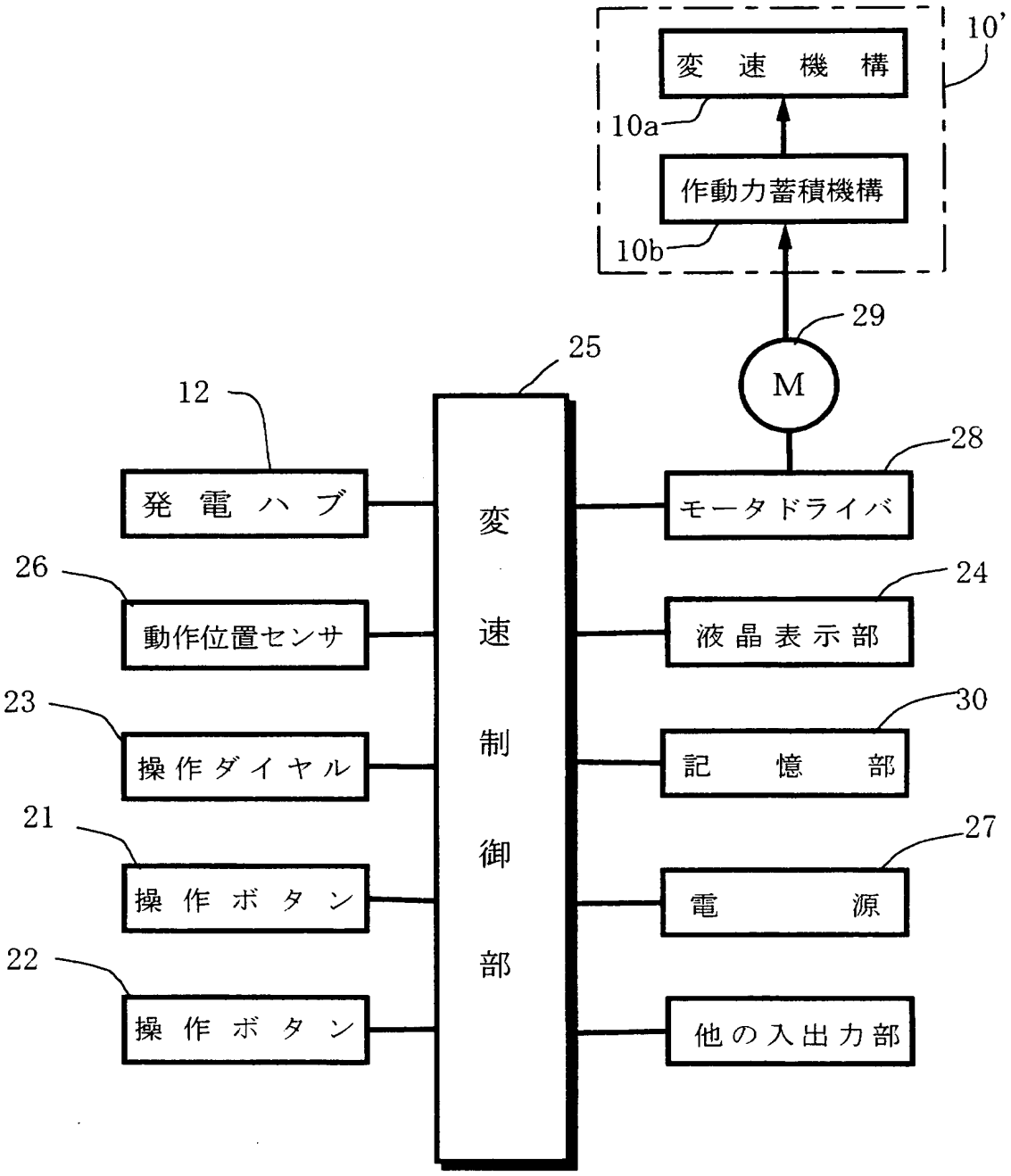
【図６】


A: 変速制御
S10
Nモード
条件OK?
NO
YES
S11
T≧TH
YES
NO
S12
Hモード
条件OK?
NO
YES
S13
動力制御記号
送出
S14
T1経過
?
NO
YES
S15
変速信号送出
リターン
A: アシスト制御
P10
T≧TH
YES
NO
P11
ハイトルク
信号検出
P12
動力制御
信号?
NO
YES
P13
動力一時OFF
P14
T2経過
?
NO
YES
P15
動力ON
リターン

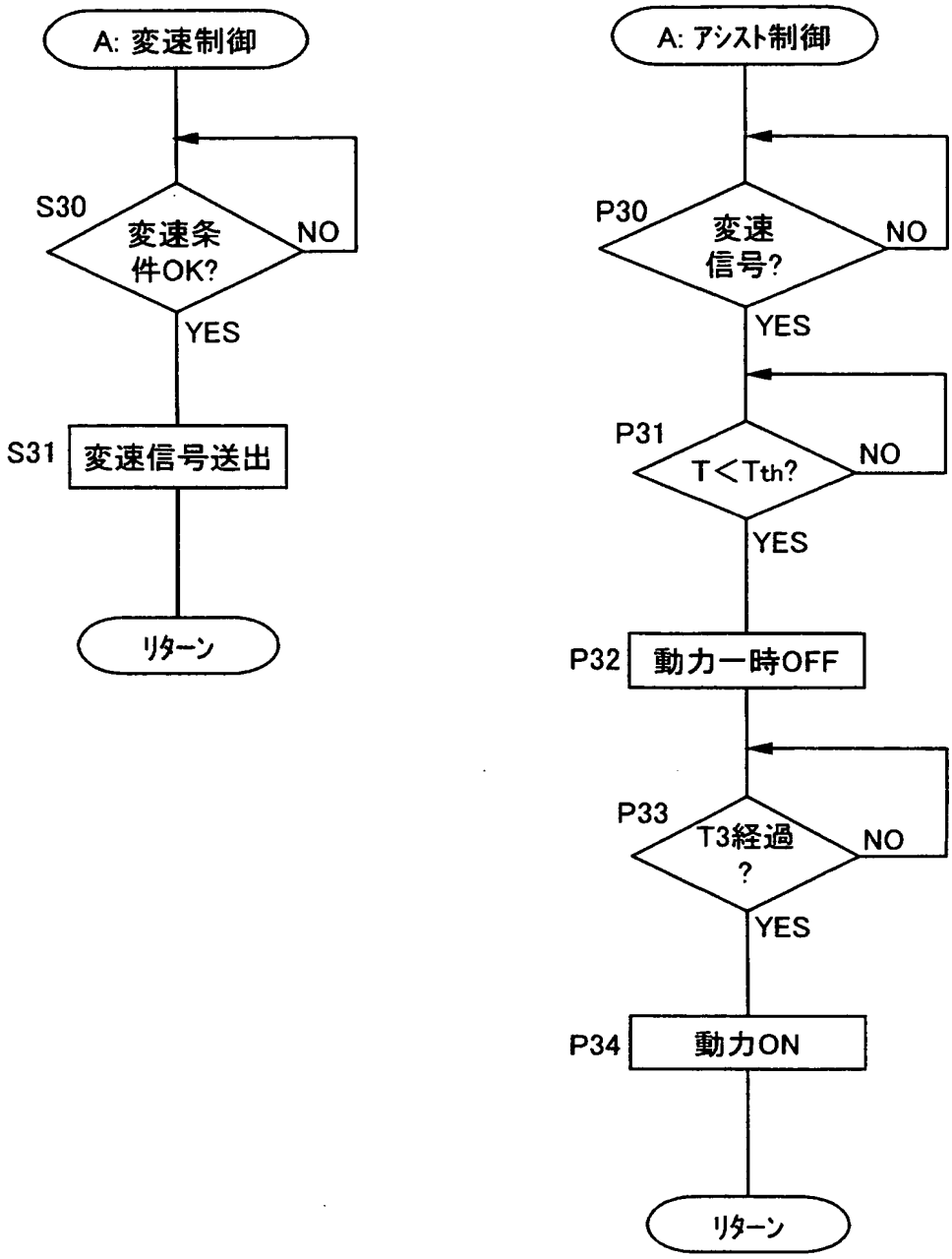
【図７】


M: 変速制御
S20
変速指示?
NO
YES
S21
動力制御記号送出
S22
T1経過?
NO
YES
S23
変速信号送出
リターン
M: アシスト制御
P20
動力制御信号?
NO
YES
P21
動力一時OFF
P22
T2経過?
NO
YES
P23
動力ON
リターン

【図８】


10'
変速機構
10a
作動力蓄積機構
10b
29
M
25
12
28
発電ハブ
変速制御部
モータドライバ
26
24
動作位置センサ
液晶表示部
23
30
操作ダイヤル
記憶部
21
27
操作ボタン
電源
22
操作ボタン
他の入出力部

【図９】


A: 変速制御
S30
変速条件OK?
NO
YES
S31
変速信号送出
リターン
A: アシスト制御
P30
変速信号?
NO
YES
P31
T＜Tth?
NO
YES
P32
動力一時OFF
P33
T3経過?
NO
YES
P34
動力ON
リターン

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　電動機からの動力を利用して走行する自転車において、簡単な制御で変速をスムーズに行えるようにする。

【解決手段】　この変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する自転車の内装変速装置を制御するようにした装置であって、自転車の車速を検出する発電ハブ１２と、自転車の車速が予め定められた速度に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力信号送出手段（変速制御部２５）と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に内装変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段（変速制御部２５）とを備えている。

【選択図】　　図６

特願２００３－０６５７０２

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００２４３９］

１．変更年月日　　１９９１年　４月　２日
［変更理由］　　名称変更
住　所　　大阪府堺市老松町３丁７７番地
氏　名　　株式会社シマノ

特願２００３－０６５７０２

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００５８２１］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２８日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　大阪府門真市大字門真１００６番地
氏　名　　松下電器産業株式会社